

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-173592

(P2002-173592A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002. 6. 21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
C 0 8 L 69/00		C 0 8 L 69/00	4 J 0 0 2
C 0 8 K 5/50		C 0 8 K 5/50	
C 0 9 K 3/16	1 0 7	C 0 9 K 3/16	1 0 7 D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-391799(P2000-391799)  
(22) 出願日 平成12年12月25日 (2000. 12. 25)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-291725(P2000-291725)  
(32) 優先日 平成12年9月26日 (2000. 9. 26)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 396001175  
住友ダウ株式会社  
東京都中央区日本橋二丁目15番3号  
(71) 出願人 000230593  
日本化学工業株式会社  
東京都江東区亀戸9丁目11番1号  
(72) 発明者 佐藤 一郎  
大阪府高槻市塚原二丁目10番1号 住友ダ  
ウ株式会社内  
(72) 発明者 温井 紳二  
大阪府高槻市塚原二丁目10番1号 住友ダ  
ウ株式会社内

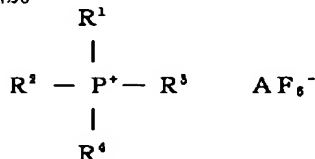
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリカーボネート用帯電防止剤および帯電防止性ポリカーボネート樹脂組成物

(57) 【要約】

【構成】 下記一般式 (1) で表されるホスホニウム塩を有効成分として含有することを特徴とするポリカーボネート用帯電防止剤およびそれからなる帯電防止性ポリカーボネート樹脂組成物。

一般式 (1) :



(式中、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ および $R^4$ は炭素原子数1~18の直鎖状または分岐状のアルキル基、アリール基又はアラルキル基を示し、アルキル基、アリール基およびアラルキル基はヒドロキシ基またはアルコキシ基で置換されていてもよい。また、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^4$ はそれぞれが同一の基であっても異なる基であってもよい。なお、AはP又はS bをあらわす。)

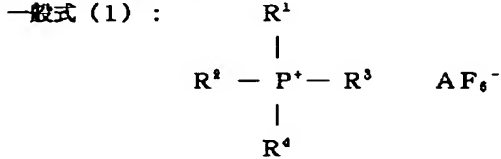
【効果】 本発明のポリカーボネート用帯電防止剤は、ポリカーボネートに優れた帯電防止性を付与することができ、また、本発明の帯電防止性ポリカーボネート樹脂組

成物は帯電防止性のみならず耐衝撃性および透明性に優れており、とりわけ透明性が要求される用途に好適に使用することができる。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記一般式 (1) で表されるホスホニウム塩を有効成分として含有することを特徴とするポリカーボネート用帯電防止剤。



(式中、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$ および $\text{R}^4$ は炭素原子数 1～18 の直鎖状または分岐状のアルキル基、アリール基又はアラキル基を示し、アルキル基、アリール基およびアラキル基はヒドロキシ基またはアルコキシ基で置換されていてもよい。また、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$ 及び $\text{R}^4$ はそれぞれが同一の基であっても異なる基であってもよい。なお、A は P 又は S b をあらわす。)

【請求項 2】 ホスホニウム塩がトリブチル n-ドデシルホスホニウム 6 フッ化リンである請求項 1 記載のポリカーボネート用帯電防止剤。

【請求項 3】 ホスホニウム塩がトリブチル n-ヘキサデシルホスホニウム 6 フッ化アンチモンである請求項 1 記載のポリカーボネート用帯電防止剤。

【請求項 4】 請求項 1～3 いずれか 1 項記載のポリカーボネート用帯電防止剤をポリカーボネートに配合してなることを特徴とする帯電防止性ポリカーボネート樹脂組成物。

【請求項 5】 請求項 1～3 いずれか 1 項記載のポリカーボネート用帯電防止剤の配合量が、ポリカーボネート樹脂 100 重量部あたり 0.1～7 重量部である請求項 4 記載の帯電防止性ポリカーボネート樹脂組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ポリカーボネートに優れた帯電防止性を付与することができるホスホニウム塩系帯電防止剤およびこれを含有する耐衝撃性および透明性に優れた帯電防止性ポリカーボネート樹脂組成物に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 ポリカーボネート樹脂は、耐衝撃性、耐熱性、透明性に優れており、電気/電子、光学、建材、医療、食品、車両等の各分野において幅広く使用されている。しかし、ポリカーボネート樹脂から得られた製品は静電気が帯電しやすく、埃や異物の付着といった問題や静電気に伴う障害発生の可能性もあり、帯電防止性能の付与を求められていた。

【0003】 帯電防止性能を付与するために、導電性カーボンブラックやカーボンファイバーをポリカーボネート樹脂に配合することが行われている。しかし、これらは黒色を呈しているため、得られた帯電防止性ポリカーボネート樹脂の色調が黒色に限定されてしまったり、他

2

の色への着色が困難であるため結局その使用範囲が極めて限られたものになってしまうといった問題点があった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 また、黒色以外の用途には一般にアルカンシルホネートの金属塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩等が帯電防止剤として使用されていたが、これらをポリカーボネート樹脂に配合すると色調が白色不透明になり、しかもポリカーボネート樹脂の分解が生じやすくなることから耐衝撃性等の重要な特性を大きく損ねることも少なくなかった。

【0005】 特に光ディスクのカートリッジ等の事務機器の外装部品では、透明で内部の様子が十分に視認できることが求められ、また誤って落下させた場合にも破損しないような十分な耐衝撃性を有することも併せて求められていた。

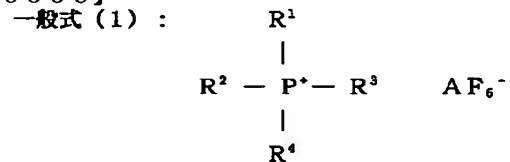
【0006】 しかし、従来の帯電防止剤ではこのような透明性と耐衝撃性の両者を具備した帯電防止性ポリカーボネート樹脂組成物を得ることが困難であった。本発明は、ポリカーボネート樹脂に優れた帯電防止性を付与することができる新規な帯電防止剤およびこれを含有する耐衝撃性および透明性に優れた帯電防止性ポリカーボネート樹脂組成物を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、前述の問題点に鑑み鋭意研究した結果、ポリカーボネート樹脂に対し帯電防止剤として特定のホスホニウム塩を配合することにより、上記の問題点を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】 すなわち、本発明は、下記一般式 (1) で表されるホスホニウム塩を有効成分として含有することを特徴とするポリカーボネート用帯電防止剤を提供することにより、前記ホスホニウム塩はトリブチル n-ドデシルホスホニウム 6 フッ化リンまたはトリブチル n-ヘキサデシルホスホニウム 6 フッ化アンチモンであることが好ましい。

## 【0009】



(式中、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$ および $\text{R}^4$ は炭素原子数 1～18 の直鎖状または分岐状のアルキル基、アリール基又はアラキル基を示し、アルキル基、アリール基およびアラキル基はヒドロキシ基またはアルコキシ基で置換されていてもよい。また、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$ 及び $\text{R}^4$ はそれぞれが同一の基であっても異なる基であってもよい。なお、A は P 又は S b をあらわす。)

【0010】 また、本発明は、前記ポリカーボネート用

50

帯電防止剤を配合してなることを特徴とする帯電防止性ポリカーボネート樹脂組成物を提供することにより、かかる帯電防止性ポリカーボネート樹脂組成物は、ポリカーボネート樹脂100重量部あたり、前記ポリカーボネート用帯電防止剤0.1～7重量部を配合してなることが好ましい。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を詳細に説明する。本発明のポリカーボネート用帯電防止剤は、前記一般式(1)で表されるホスホニウム塩を有効成分として含有するものであり、前記一般式(1)で表されるホスホニウム塩の式中、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ は、炭素原子数1～18の直鎖状または分岐状のアルキル基、アリール基又はアラルキル基を示し、アルキル基、アリール基およびアラルキル基はヒドロキシ基またはアルコキシ基で置換されていてもよい。

【0012】アルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ドデシル基、テトラデシル基、ヘキサデシル基、オクタデシル基、エイコシル基、ドコシル基、1-メチルペンチル基、2-メチルペンチル基、5-メチルヘキシル基、イソプロピル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、tert-ペンチル基、イソヘキシル基等が挙げられる。また、アリール基としては、フェニル基、トリル基、キシリル基等が挙げられ、アラルキル基としては、ベンジル基、フェネチル基等が挙げられる。

【0013】本発明において、この中、式中の $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ は、直鎖状又は分岐状のアルキル基が特に好ましく、また、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^4$ は、それぞれが同一の基であっても、異なる基であってもよい。

【0014】前記一般式(1)で表されるホスホニウム塩の式中Aは、P又はSbを表す。当該ホスホニウム塩の具体的な化合物例としては、リン系では、テトラエチルホスホニウム6フッ化リン、テトラn-ブチルホスホニウム6フッ化リン、トリメチルn-ドデシルホスホニウム6フッ化リン、トリメチルn-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化リン、トリエチルn-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化リン、トリエチルn-ドデシルホスホニウム6フッ化リン、トリブチルn-オクチルホスホニウム6フッ化リン、トリブチルn-ドデシルホスホニウム6フッ化リン、トリブチルn-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化リン、トリフェニルn-ブチルホスホニウム6フッ化リン、トリフェニルn-ドデシルホスホニウム6フッ化リン、トリフェニルn-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化リン、テトラn-オクチルホスホニウム6フッ化リン、トリオクチルn-ドデシルホスホニウム6フッ化リン、トリオクチルn-ヘキサデシルホスホニウム

6フッ化リン、トリプロピルn-ドデシルホスホニウム6フッ化リン、トリプロピルn-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化リン、トリス(ヒドロキシプロピル)n-オクチルホスホニウム6フッ化リン、トリス(ヒドロキシプロピル)n-ドデシルホスホニウム6フッ化リン、トリス(ヒドロキシプロピル)n-テトラデシルホスホニウム6フッ化リン、トリス(ヒドロキシプロピル)n-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化リン等を例示することができる。

【0015】また、アンチモン系では、テトラエチルホスホニウム6フッ化アンチモン、テトラn-ブチルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリメチルn-ドデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリメチルn-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリエチルn-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリエチルn-ドデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリブチルn-オクチルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリブチルn-ドデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリブチルn-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリフェニルn-ブチルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリフェニルn-ドデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリフェニルn-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、テトラn-オクチルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリオクチルn-ドデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリオクチルn-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリプロピルn-ドデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリプロピルn-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリス(ヒドロキシプロピル)n-オクチルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリス(ヒドロキシプロピル)n-ドデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリス(ヒドロキシプロピル)n-テトラデシルホスホニウム6フッ化アンチモン、トリス(ヒドロキシプロピル)n-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化アンチモン等を例示することができる。

【0016】これらのホスホニウム塩は1種または2種以上で用いられ、これらの中、トリブチルn-ドデシルホスホニウム6フッ化リンまたはトリブチルn-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化アンチモンが特に好ましい。

【0017】本発明のポリカーボネート用帯電防止剤は、他の帯電防止剤と併用することができる。併用することが他の帯電防止剤としては、特に限定はなく、広く公知のものを使用することができ、例えば、アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アンモニウム塩、他のホスホニウム塩等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0018】本発明の帯電防止性ポリカーボネート樹脂組成物は、前記一般式(1)で表されるホスホニウム塩

10

20

30

40

50

を配合してなるものである。本発明に使用されるポリカーボネート樹脂とは、種々のジヒドロキシジアリール化合物とホスゲンとを反応させるホスゲン法、またはジヒドロキシジアリール化合物とジフェニルカーボネートなどの炭酸エステルとを反応させるエステル交換法によって得られる重合体であり、代表的なものとしては、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン(ビスフェノールA)から製造された芳香族ポリカーボネート樹脂が挙げられる。

【0019】上記ジヒドロキシジアリール化合物としては、ビスフェノールAの他に、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)オクタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)フェニルメタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル-3-メチルフェニル)プロパン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシ-3-第三ブチルフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-プロモフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジプロモフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジクロロフェニル)プロパンのようなビス(ヒドロキシアリール)アルカン類、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロペンタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサンのようなビス(ヒドロキシアリール)シクロアルカン類、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルエーテル、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルエーテルのようなジヒドロキシジアリールエーテル類、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルフィドのようなジヒドロキシジアリールスルフィド類、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルホキシド、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルホキシドのようなジヒドロキシジアリールスルホキド類、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルホンのようなジヒドロキシジアリールスルホン類等が挙げられる。

【0020】これらは、単独または2種類以上混合して使用される。これらの他に、ピペラジン、ジピペリジルハイドロキノン、レゾルシン、4, 4'-ジヒドロキシジフェニル等を混合して使用してもよい。

【0021】さらに、上記のジヒドロキシジアリール化合物と以下に示すような3個以上のフェノール化合物を混合使用してもよい。3個以上のフェノールとしてはフログルシン、4, 6-ジメチル-2, 4, 6-トリ- (4-ヒドロキシフェニル)-ヘプテン、2, 4, 6-ジメチル-2, 4, 6-トリ- (4-ヒドロキシフェニル)-ヘプタン、1, 3, 5-トリ- (4-ヒドロキシフェニル)-ベンゾール、1, 1, 1-トリ- (4-ヒドロキシフェニル)-エタンおよび2, 2-ビス-

[4, 4'- (4, 4'-ジヒドロキシジフェニル)-シクロヘキシル]-プロパンなどが挙げられる。

【0022】ポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量は通常10000~100000、好ましくは15000~35000である。かかるポリカーボネート樹脂を製造するに際し、分子量調節剤、触媒等を必要に応じて使用することができる。

【0023】本発明の帯電防止剤として使用される前記一般式(1)で表されるホスホニウム塩を有効成分として含有する帯電防止剤の配合量は、ポリカーボネート樹脂100重量部あたり、0.1~7重量部が好ましい。配合量が0.1重量部未満では帯電防止性に劣る場合があり、また7重量部を超えると耐衝撃性、透明性が低下する場合がある。より好ましくは、2~5重量部の範囲である。

【0024】ポリカーボネート樹脂とホスホニウム塩の混合方法ならびに混合順序には特に制限はなく、公知の混合機、例えば、タンブラー、リボンブレンダー、高速ミキサー等により混合し、その後一軸もしくは二軸押出機により熔融混練して行うことができる。

【0025】さらに、必要に応じて本発明の効果を損なわない範囲で、公知の添加剤、例えば、熱安定剤、離型剤、紫外線吸収剤、難燃剤、染料等添加剤を配合しても良い。

【0026】

【実施例】以下に本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はそれら実施例に制限されるものではない。尚、「部」、「%」は断りの無い限り、重量基準に基づく。

【0027】(実施例1)ビスフェノールAとホスゲンとから合成されたポリカーボネート樹脂(住友ダウ社製カリバー200-10、粘度平均分子量22000)100部および帯電防止剤(以下、帯電防止剤①と略記)としてトリブチルn-ドデシルホスホニウム6フッ化リンを2部、タンブラーで混合した後、単軸押出機(田辺製作所製V S-40)により250℃の温度にて熔融混練しベレットを得た。得られたベレットを用いて、射出成形機(東芝機械製I S100)を使用し、シリンダーの設定温度280℃にて各種試験片を作成し、それぞれの試験に供した。試験結果を表1に示す。

【0028】尚、試験方法は以下のとおりである。ノッチ付アイゾット衝撃強度: 23℃における、1/8インチ厚のノッチ付アイゾット衝撃強度をASTMD256に準拠して測定した。50kg/cm以上を合格とした。

全光線透過率: ASTM D1003に準拠して測定した。80%以上を合格とした。

イエローネスインデックス(YI): ASTM D-1925に準拠して測定した。8以下を合格とした。

表面抵抗値: 70x40x3mmの平板を射出成形にて

作成し、以下の条件にて測定を行った。平板試験片を23℃、55%相対湿度の条件で24時間状態調節した後、表面抵抗計（東亜電波工業社製SM-10E）を使用し、測定電圧500V、サンプリング時間30秒の条件で表面抵抗値を測定した。表面抵抗値が $1 \times 10^{13} \Omega$ 以下を合格とした。

【0029】（実施例2および3）帯電防止剤①の配合量を表1に示すとおり変える以外は、全て実施例1と同様の操作を行い、各種ペレットを得た。得られた各種ペレットを用いて、実施例1と同様に試験片を作成し、各種の試験を行った。結果を表1に示す。

【0030】（実施例4および5）帯電防止剤の種類を

表1に示すとおり変える以外は、全て実施例1と同様の操作を行い、各種ペレットを得た。得られた各種ペレットを用いて、実施例1と同様に試験片を作成し、各種の試験を行った。結果を表1に示す。

【0031】（比較例1～3）帯電防止剤の種類を表1に示すとおり変える以外は、全て実施例1と同様の操作を行い、各種ペレットを得た。得られた各種ペレットならびに比較例1においては帯電防止剤を配合しなかったペレットを用いて、実施例1と同様に試験片を作成し、各種の試験を行った。結果を表1に示す。

【0032】

【表1】表1 配合処方と評価結果

		実 施 例					比 較 例		
		1	2	3	4	5	1	2	3
ポリカーボネート樹脂 (部)		100	100	100	100	100	100	100	100
帯電防止剤 (部)	①	2	0.5	5	—	—	—	—	—
	②	—	—	—	2	—	—	—	—
	③	—	—	—	—	2	—	—	—
	④	—	—	—	—	—	2	—	—
	⑤	—	—	—	—	—	—	—	2
表面抵抗値 ( $\Omega$ )		$3 \times 10^{12}$	$7 \times 10^{13}$	$5 \times 10^{11}$	$5 \times 10^{12}$	$7 \times 10^{12}$	$1 \times 10^{16}$	$2 \times 10^{11}$	$3 \times 10^{11}$
全光線透過率 (%)		89	89	85	88	88	90	35	38
イオンインテックス (YI)		2	1.5	4	3	3	2	8	9
ノッチ付アイゾット 衝撃強度 (kg cm/cm)		80	83	70	75	73	90	40	45

帯電防止剤①：トリブチルｎ-ドデシルホスホニウム6フッ化リン

帯電防止剤②：トリブチルｎ-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化リン

帯電防止剤③：トリオクチルｎ-ヘキサデシルホスホニウム6フッ化リン

帯電防止剤④：アルカンスルホネートのナトリウム塩

帯電防止剤⑤：ドデシルベンゼンスルホン酸のナトリウム塩

表面抵抗値が $1 \times 10^{13} \Omega$ 以下を合格とした。

【0033】（実施例6～10）帯電防止剤の種類と配合量を表2に示すとおり変える以外は、全て実施例1と同様の操作を行い、各種ペレットを得た。得られた各種ペレットを用いて、実施例1と同様に試験片を作成し、各種の試験を行った。結果を表2に示す。

【0034】

【表2】表2 配合処方と評価結果

		実 施 例				
		6	7	8	9	10
ポリカーボネート樹脂 (部)		100	100	100	100	100
帯電防止剤 (部)	⑥	2	0.5	5	—	—
	⑦	—	—	—	2	—
	⑧	—	—	—	—	2
表面抵抗値 ( $\Omega$ )		$4 \times 10^{12}$	$6 \times 10^{13}$	$4 \times 10^{11}$	$5 \times 10^{11}$	$7 \times 10^{12}$
全光線透過率 (%)		89	89	87	88	88
イモネズインテックス (YI)		2.3	1.5	4.2	3	3
落下付アイゾット 衝撃強度 (Kg cm/cm)		80	85	70	75	70

帯電防止剤⑥：トリブチル $n$ -ヘキサデシルホスホニウム6フッ化アンチモン

帯電防止剤⑦：トリブチル $n$ -ドデシルホスホニウム6フッ化アンチモン

帯電防止剤⑧：トリオクチル $n$ -ヘキサデシルホスホニウム6フッ化アンチモン

【0035】実施例1～10は、いずれも本発明の帯電防止剤を使用したケースであり、表面抵抗値をはじめとする必要な性能は全て要求されるレベルを満足している。一方、比較例1は帯電防止剤が全く配合されないケースであり、この場合は当然ながら表面抵抗値は要求レベルを満足しなかった。比較例2～3は、帯電防止剤に

公知のアルカンシルホネートのナトリウム塩（比較例2）やドデシルベンゼンシルホン酸のナトリウム塩（比較例3）を配合したケースである。いずれも表面抵抗値は問題ないレベルであるが、光線透過率が大きく低下し、かつ強度的にも要求レベルを満足しなかった。

#### 【0036】

【発明の効果】以上のとおり、本発明のポリカーボネート用帯電防止剤は、ポリカーボネートに優れた帯電防止性を付与することができ、また、本発明の帯電防止性ポリカーボネート樹脂組成物は帯電防止性のみならず耐衝撃性および透明性に優れており、とりわけ透明性が要求される用途に好適に使用することができる。

フロントページの続き

(72)発明者 篠畑 雅啓  
大阪府高槻市塚原二丁目10番1号 住友ダウ株式会社内

(72)発明者 川壁 弘  
東京都江東区亀戸9丁目11番1号 日本化学工業株式会社研究開発本部内

(72)発明者 原 義房  
東京都江東区亀戸9丁目11番1号 日本化学工業株式会社研究開発本部内

(72)発明者 杉矢 正  
東京都江東区亀戸9丁目11番1号 日本化学工業株式会社化学品事業本部内

Fターム(参考) 4J002 CG011 CG021 CG031 EW176

FD106